

P13
①

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **85108152.1**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 09 K 5/00**
C 07 C 43/04, C 07 C 43/164
C 07 C 43/205

⑱ Anmeldetag: **01.07.85**

③① Priorität: **05.07.84 DE 3424702**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.86 Patentblatt 86/6

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: **BASF Aktiengesellschaft**
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑦② Erfinder: **Oppenlaender, Knut, Dr.**
Otto-Dill-Strasse 23
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑦② Erfinder: **Stork, Karl, Dr.**
Reutersgarten 1
D-6840 Lampertheim(DE)

⑦② Erfinder: **Liebold, Gert, Dr.**
Hundert Morgen 37
D-6803 Edingen-Neckarhausen(DE)

⑦② Erfinder: **Pfitzner, Klaus, Dr.**
Liebermannstrasse 6
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑤④ **Wärme flüssigkeiten.**

⑤⑦ **Neue Wärmeträgerflüssigkeiten auf der Basis von in Wasser unlöslichen Ethern, vorzugsweise Monoethern und insbesondere Diisoalkylethern, (Mono- oder Dialkylphenyl-)methyl- bzw. ethylethern und Benzyl- bzw. (Phenylethyl)alkylethern und die Verwendung dieser Ether als Wärmeträgerflüssigkeiten.**

EP 0 170 076 A1

Wärme­flüssigkeiten

Die vorliegende Erfindung betrifft neue Wärmeträgerflüssigkeiten auf der Basis von in Wasser unlöslichen Ethern, vorzugsweise Monoethern und insbesondere Diisoalkylethern, (Mono- oder Dialkylphenyl)methyl- bzw. -ethylethern und Benzyl- bzw. (Phenylethyl)alkylethern und die Verwendung dieser Ether als Wärmeträgerflüssigkeiten.

Häufig kann die Wärme, die ein Medium abgeben oder aufnehmen soll nicht direkt entnommen bzw. zugeführt werden. In solchen Fällen empfiehlt sich die Verwendung eines Wärmeträgers.

Unter einem Wärmeträger versteht man einen Stoff, der unter Arbeitsbedingungen in flüssigem und/oder gasförmigem Aggregatzustand vorliegt und der die abzugebende bzw. aufzunehmende Wärmemenge aufnimmt, sie dann zum jeweils gewünschten Ort transportiert, um sie dort wieder abzugeben. Ein solcher Wärmeträger wird üblicherweise im Kreislauf geführt.

Produkte, die als Wärmeträger Verwendung finden, müssen eine Reihe spezifischer Eigenschaften erfüllen. Dies sind beispielsweise

- chemische Beständigkeit unter Arbeitsbedingungen
- günstige Stoffwerte, d.h. niedere Viskosität, hohe Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme
- 25 - niedere Stock- bzw. Erstarrungstemperatur
- hoher Flammpunkt und
- geringe Korrosion.

Weiterhin sollten diejenigen Stoffe, die ohne Änderung des flüssigen Aggregatzustands zur Anwendung kommen, einen geringen Dampfdruck aufweisen. Dies bedeutet, daß ihre jeweilige Siedetemperatur entsprechend hoch über der höchsten Betriebstemperatur bei Betriebsdruck liegen muß.

Als häufigster Wärmeträger wird Wasser verwendet. Aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften ist die Anwendung von Wasser im allgemeinen aber auf einen Temperaturbereich zwischen 0 und 200°C begrenzt.

Nur wenn beträchtliche Mengen an Gefrierschutzmitteln zugesetzt werden, die teilweise bis zu 50 Vol% des Gesamtvolumens ausmachen, läßt sich Wasser auch bei Temperaturen, die kleiner als 0°C sind, als Wärmeträger einsetzen.

Hoe/P

- Da andererseits der Sattedampfdruck von Wasser schon bei relativ niedriger Temperatur ziemlich hoch ist, ist man gezwungen, wenn man im oberen Temperaturbereich arbeiten will, entsprechend dickwandige Apparaturen zu verwenden. Eine solche Ausrüstung ist jedoch teuer und kann in vielen
- 05 Fällen aus konstruktiven Gründen überhaupt nicht eingesetzt werden.

Schließlich ist in diesem Zusammenhang auf die beträchtlichen Korrosions- und Ablagerungsprobleme hinzuweisen, die die Verwendung von Wasser als Wärmeträger mit sich bringt.

10

- Es sind auch Wärmeträger auf organischer Basis bekannt. So werden in Ullmann "Enzyklopädie der Technischen Chemie", 4. Auflage, Band 2, Seite 449, Mineralöle genannt. Sie werden nur in flüssigem Zustand verwendet, da oberhalb einer gewissen Temperatur Crackprozesse beginnen. Al-
- 15 lerdings ist die Tatsache, daß bei Anwendung von Mineralölen ab einer Temperatur von 250°C in Gegenwart von Luftsauerstoff Oxidationsprozesse einsetzen, von besonderem Nachteil.

- Als weitere Wärmeträger werden dort (loc. cit.) beispielsweise Diphenyl/Di-
- 20 phenylether-Gemische, chlorierte Diphenyle, (hydrierte) Terphenyle, Di-tolylother, Triaryldimethan, Arylsilicate und Phenylsilicone genannt.

- Die meisten dieser Produkte haben jedoch nur geringe praktische Bedeutung erlangt, weil sie hauptsächlich im Temperaturbereich des Wassers oder der
- 25 billigeren Mineralöle arbeiten. Zudem beginnen sie sich in der Regel mit Siedetemperatur (bei 1 bar) oder schon darunter zu zersetzen und sind dann nicht mehr regenerierbar.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es nun, neue flüssige Wärmeträger
- 30 bereitzustellen, die die genannten Nachteile und Schwierigkeiten nicht aufweisen.

- Es wurde gefunden, daß Wärmeträgerflüssigkeiten, enthaltend 90 bis 100 Gew.% Ether, vorzugsweise Monoether, die nicht in Wasser löslich sind
- 35 und die mindestens 10 Kohlenstoffatome im Molekül aufweisen, wobei wenigstens ein Ligand nicht weniger als 6 Kohlenstoffatome besitzen soll und mindestens ein Ligand eine Alkylgruppe darstellt, die genannten Anforderungen in vorteilhafter Weise erfüllen.

- 40 Dabei sind insbesondere solche Wärmeträgerflüssigkeiten zu nennen, die 90 bis 100 Gew.% Ether der allgemeinen Formel (I)



05 enthalten, in der R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und verzweigte Alkylreste mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder in der R^1 und R^2 verschieden sind, wobei R^1 die Bedeutung eines Methyl- oder Ethylrests besitzt und R^2 für den Rest



10



steht, in dem R^3 und R^4 gleich oder verschieden sind und einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten und R^4 zusätzlich noch ein Wasserstoffatom sein kann oder wobei R^1 15 die Bedeutung eines gegebenenfalls jeweils substituierten Benzyl- oder Phenylethylrests besitzt und R^2 für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 8 bis 15 Kohlenstoffatomen steht.

20 Wenn die Reste R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind, sollen sie verzweigte Alkylreste mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten. In diesem Falle handelt es sich um symmetrische oder unsymmetrische Diisoalkylether.

25 Geeignete Reste sind z.B. der 3-Methylpentyl-, 2-Ethyl-4-methylpentyl-, 3,3-Dimethylhexyl-, 3,5-Dimethylhexyl-, 4,5-Dimethylhexyl-, 2-Ethylhexyl-, 3-Methylheptyl-, 5-Methylheptyl-, 3,5,5-Trimethylhexyl-, 3,5,5-Trimethylheptyl-, 3,5-Dimethyloctyl-, 4,7-Dimethyloctyl- und 3,5,5,7-Tetramethylnonylrest.

30 Besonders bevorzugt sind diejenigen Ether, die sich von 2-Ethylhexanol, Isooctanol, Isononanol, Isodecanol und Isotridecanol sowie deren Mischungen ableiten.

35 Diese letzteren Bezeichnungen für die Alkohole stellen Trivialbezeichnungen für nach der Oxosynthese erhaltene Alkohole dar (vgl. dazu Ullmann, "Enzyklopädie der Technischen Chemie 4. Auflage, Band 7, Seiten 216 und 217 sowie Band 11, Seiten 435 und 436).

40 Wenn die Reste R^1 und R^2 verschieden sind, sind weitere Verbindungsklassen zu unterscheiden. Es handelt sich dabei um (Mono- oder Dialkylphenyl)methyl- bzw. ethylether und Benzylalkylether bzw. (Phenylethyl)alkylether mit gegebenenfalls jeweils substituierter Benzyl- bzw. Phenylethylgruppe.

- Geeignete Alkylreste für den aromatischen Phenylkern der (Mono- oder Dialkylphenyl)methyl bzw. ethylether sind z.B. der Propyl-, tert.-Butyl-, Pentyl-, Hexyl-, 2-Ethylhexyl-, Isooctyl-, Isononyl-, Decyl- Isodecyl-, Dodecyl- und Isotridecylrest. Bezüglich der Trivialbezeichnung einiger dieser Reste sei auf die oben genannte Erläuterung hingewiesen.

Besonders bevorzugt sind die (Monoalkylphenyl)methylether, die einen Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl- oder Isotridecylrest aufweisen.

- 10 Die Benzylalkylether bzw. (Phenylethyl)alkylether können gegebenenfalls jeweils weitere Substituenten an der Benzyl- bzw. Phenylethylgruppe besitzen. Solche Substituenten können geradkettige oder verzweigt Alkyl- oder Alkyloxygruppen mit 1 bis 15 Kohlenstoffatome sein. Beim zweiten Etherliganden, d.h. bei der Alkylgruppe, die direkt an das Ethersauerstoffatom geknüpft ist (R^2), handelt es sich um einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 8 bis 15 Kohlenstoffatomen.

Besonders bevorzugt sind die Benzylether, die sich von 2-Ethylhexanol, Isooctanol, Isononanol, Isodecanol oder Isotridecanol ableiten.

20

Die genannten Ether sind leicht zugänglich und können nach an sich bekannten Methoden der Ethersynthese erhalten werden, wie sie beispielsweise in Houben-Weyl "Methoden der Organischen Chemie, Band 6/3, Seiten 10 bis 84, beschrieben sind.

25

In den erfindungsgemäßen Wärmeträgerflüssigkeiten können die genannten Ether jeweils für sich oder auch als Mischungen untereinander enthalten sein.

- 30 Erfindungsgemäß sollen die Wärmeträgerflüssigkeiten 90 bis 100 Gew.% solcher Ether enthalten. Weiterhin können die erfindungsgemäßen Flüssigkeiten übliche weitere Zusätze enthalten, beispielsweise Antioxidantien, Stabilisatoren oder schaumdämpfende Additive.

- 35 Die neuen Wärmeträgerflüssigkeiten zeichnen sich durch eine hohe chemische Beständigkeit aus. Sie besitzen extrem niedrige Stockpunkte und zeigen günstige Werte der Viskosität, der Wärmeleitfähigkeit und der spezifischen Wärme.

- 40 Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Wärmeträger sind ihre hohen Werte für die Flammtemperatur und den Siedepunkt bei atmosphärischem Druck, was einem sehr geringen Dampfdruck entspricht.

Die Wasseraufnahme der neuen Wärmeträgerflüssigkeiten ist äußerst gering und sie sind praktisch nicht korrosiv, wobei besonders hervorzuheben ist, daß das Problem der Kavitationskorrosion (durch Dampfblasenbildung), das beispielsweise bei der Verwendung von Wasser/Glykol-Mischungen als Wärmeträger auftritt, hier bedeutungslos ist. In der Regel kann somit die Zugabe von Inhibitorsubstanzen entfallen, die bei Wärmeträgerflüssigkeiten auf Wasser/Glykol-Basis zwingend notwendig ist und hohe Ansprüche an die richtige Auswahl der Substanzen stellt. Damit werden auch Begleiterscheinungen, wie Ausfällungen aufgrund der Wasserhärte oder instabiler Inhibitoren vermieden, wie sie bei den genannten Wasser/Glykol-Formulierungen häufig auftreten.

Die erfindungsgemäßen Wärmeträgerflüssigkeiten können in verschiedenartigen Anlagen zum Wärmetransport eingesetzt werden, z.B. in entsprechenden Wärmetauschern oder zur Kühlung von Maschinenteilen.

Besonders bevorzugt ist ihre Verwendung als Wärmeträgerflüssigkeiten (Kühlflüssigkeiten) für Verbrennungsmotoren.

Hier sollen die erfindungsgemäßen Wärmeträgerflüssigkeiten während des Arbeitsprozesses des Verbrennungsmotors die von den heißen Gasen an die Wandungen abgegebene Wärmemenge an die Umgebung abführen, wobei je nach Maschinenteil spezielle Werte der Temperatur weder über- noch unterschritten werden dürfen.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern.

A) Herstellung der Ether

30 Beispiel 1

a) Diisononylether

1 kg Isononanol wurde mit 1,5 Gew.% Schwefelsäure versetzt und anschließend unter Rückfluß erhitzt (Temp. ca. 150 bis 170°C), wobei das entstehende Wasser mittels eines Wasserabscheiders ausgekrist wurde. Nach ca. 10 Stunden wurde fraktioniert destilliert (Siedepunkt 105°C/0,2 bar).

Ausbeute: 816 g = 87 % d. Theorie.

40 Analog wurden folgende Ether hergestellt:

b) Di(2-ethylhexyl)ether

c) Diisodecylether

d) Diisotridecylether

Beispiel 2

(p-Isononylphenyl)methylether

- 05 In einer 100 l-Glasblase wurden 21 kg Isononylphenol auf eine Temperatur von 60°C erwärmt. Danach wurden innerhalb einer Stunde 13,5 kg KOH-Plättchen, gelöst in 34,5 l Wasser, zugegeben und 30 Minuten bei 60°C nachgerührt. Anschließend dosierte man innerhalb von 2 Stunden 12,7 l Dimethylsulfat zu und rührte 3 Stunden nach. Es bildeten sich 2 Phasen, von denen
- 10 die obere, organische Phase nochmals 10 Stunden mit 1 kg KOH-Pulver bei einer Temperatur von 80°C behandelt wurde. Nach Zusatz von 10 l Xylol wurde fraktioniert destilliert (Siedepunkt: 108°C/0,2 bar).
Ausbeute: 18,3 kg = 82 % d. Theorie.

15 Beispiel 3

Isodecylbenzylether

- 79 g Isodecanol und 3,4 g Benzyltrimethylammoniumchlorid wurden bei Raumtemperatur 30 Minuten mit 60 g 50 gew.%iger Natronlauge gerührt. Dann
- 20 ließ man bei einer Temperatur von 40°C 69,6 g Benzylbromid zutropfen und solange reagieren, bis 0,55 Val Chloridionen titrierbar waren (ca. 3 bis 5 Stunden). Das Reaktionsgemisch wurde mit Wasser gewaschen und die organische Phase abgetrennt. Diese wurde über KOH fraktioniert destilliert
- 25 (Siedepunkt: 105 bis 108°C/0,2 bar).
Ausbeute: 90,5 g = 73 % d. Theorie

C,H-Analyse: C ber. 82,3 % gef. 82,9 %
H ber. 11,3 % gef. 11,3 %

30

Beispiel 4

Isotridecylbenzylether

- 35 Die Herstellung erfolgte analog Beispiel 3.
Siedepunkt: 132 bis 138°C/0,2 bar
Ausbeute: 70 % d. Theorie

C,H-Analyse: C ber. 82,8 gef. 83,1
40 H ber. 11,7 gef. 11,8

B) Physikalische und anwendungstechnische Daten

Beispiel:	1a	1b	1c	1d	2	3	4
Siedepunkt [°C]	~ 270	~ 260	~ 300	~ 350	~ 400	~ 270	~ 310
(bei atmosp. Druck)							
(bei 0,2 bar)	105	102	130	160	108	105	135
Flammpunkt [°C]	124	100	146	187	130	146	168
Viskosität bei 0°C	13,1	10	15	57,6	40,3	11,02	21,47
[mPa.s]							
Dichte bei 0°C	0,8392	0,8357	0,8361	0,8457	0,9394	0,9101	0,9027
[g/cm³]							
spezifische Wärme bei 90°C [$\frac{\text{s}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$]	2,301	2,27	2,23	2,29	2,21	2,10	2,13
Stockpunkt [°C]	< -60	< -60	< -60	< -45	< -45	< -70°C	< -70°C

Bei allen Produkten ist der Wassergehalt < 100 ppm.

Vergleichende Korrosionsversuche nach ASTM D 1384

(Gewichtsänderung in mg/cm²)

Metallcoupon	Beispiele			Handelsübliches Kühlerschutzmittel auf Glykol/Wasser-Basis (33 Vol.-% Glykol)
	1a	1c	1d	
Kupfer	- 0,03	+ 0,02	± 0,00	+ 0,02
Weichlot	- 0,02	- 0,05	± 0,00	- 0,01
Messing	- 0,09	± 0,00	- 0,01	± 0,00
Stahl	± 0,01	+ 0,03	± 0,00	+ 0,02
Grauguß	± 0,00	+ 0,07	+ 0,08	- 0,02
Gußaluminium	± 0,00	+ 0,15	+ 0,07	+ 0,04

Patentansprüche

1. Wärmeträgerflüssigkeiten, enthaltend 90 bis 100 Gew.% Ether, die nicht in Wasser löslich sind und die mindestens 10 Kohlenstoff-
05 atome im Molekül aufweisen, wobei wenigstens ein Ligand nicht weniger als 6 Kohlenstoffatome besitzen soll und mindestens ein Ligand eine Alkylgruppe darstellt.
2. Wärmeträgerflüssigkeiten gemäß Anspruch 1, enthaltend 90 bis
10 100 Gew.% Monoether.
3. Wärmeträgerflüssigkeiten gemäß Anspruch 1, enthaltend 90 bis
15 100 Gew.% Ether der allgemeinen Formel (I)



in der R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und verzweigte Alkyl-
reste mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder in der R^1 und
20 R^2 verschieden sind, wobei R^1 die Bedeutung eines Methyl- oder Ethylrests besitzt und R^2 für den Rest



steht, in dem R^3 und R^4 gleich oder verschieden sind und einen gerad-
kettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 15 Kohlenstoffatomen
bedeuten und R^4 zusätzlich noch ein Wasserstoffatom sein kann oder
wobei R^1 die Bedeutung eines gegebenenfalls jeweils substituierten
30 Benzyl- oder Phenylethylrests besitzt und R^2 für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 8 bis 15 Kohlenstoffatomen steht.

4. Wärmeträgerflüssigkeiten gemäß Anspruch 1, wobei R^1 und R^2 gleich
oder verschieden sind und einen 2-Ethylhexyl-, Isooctyl-, Isononyl-,
35 Isodecyl- oder Isotridecylrest bedeuten.
5. Wärme flüssigkeiten gemäß Anspruch 1, wobei R^1 und R^2 verschieden sind
und R^1 die Bedeutung eines Methylrests besitzt und R^2 für den Rest



steht, in dem R^4 ein Wasserstoffatom und R^3 einen Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl- oder Isotridecylrest bedeuten.

- 05 6. Wärmeträgerflüssigkeiten gemäß Anspruch 1, wobei R^1 und R^2 verschieden sind und R^1 die Bedeutung eines Benzylrests besitzt und R^2 für einen 2-Ethylhexyl-, Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl- oder Isotridecylrest steht.
- 10 7. Verwendung von Ethern, die nicht in Wasser löslich sind und die mindestens 10 Kohlenstoffatome im Molekül aufweisen, wobei wenigstens ein Ligand nicht weniger als 6 Kohlenstoffatome besitzen soll und mindestens ein Ligand eine Alkylgruppe darstellt, als Wärmeträgerflüssigkeiten.
- 15 8. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7, wobei die Ether Monoether darstellen.
- 20 9. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7, wobei die Ether der allgemeinen Formel (I)



- 25 gehorchen, in der R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und verzweigte Alkylreste mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten, oder in der R^1 und R^2 verschieden sind, wobei R^1 die Bedeutung eines Methyl- oder Ethylrests besitzt und R^2 für den Rest



- 30 steht, in dem R^3 und R^4 gleich oder verschieden sind und einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 3 bis 15 Kohlenstoffatomen bedeuten und R^4 zusätzlich noch ein Wasserstoffatom sein kann, oder
- 35 wobei R^1 die Bedeutung eines gegebenenfalls jeweils substituierten Benzyl- oder Phenylethylrests besitzt und R^2 für einen geradkettigen oder verzweigten Alkylrest mit 8 bis 15 Kohlenstoffatomen steht.
- 40 10. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7, wobei R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und einen 2-Ethylhexyl-, Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl- oder Isotridecylrest bedeuten.

11. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7, wobei R^1 und R^2 verschieden sind und R^1 die Bedeutung eines Methylrests besitzt und R^2 für den Rest

05



10

steht, in dem R^4 ein Wasserstoffatom und R^3 einen Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl oder Isotridecylrest bedeuten.

15

12. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7, wobei R^1 und R^2 verschieden sind und R^1 die Bedeutung eines Benzylrests besitzt und R^2 für einen 2-Ethylhexyl-, Isooctyl-, Isononyl-, Isodecyl- oder Isotridecylrest steht.

13. Verwendung von Ethern gemäß Anspruch 7 als Wärmeträgerflüssigkeiten für Verbrennungsmotoren.

20



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0170076

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 8152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 198 917 (TESSENDERLO CHEMIE S.A.) * Seite 1, Zeilen 1-25 *	1-13	C 09 K 5/00 C 07 C 43/04 C 07 C 43/164 C 07 C 43/205
A	DE-B-1 619 698 (BAYER) * Patentansprüche *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			C 09 K 5/00 C 07 C 43/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-10-1985	Prüfer WRIGHT M.W.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			